

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-220412

[ST.10/C]:

[JP2002-220412]

出 願 人
Applicant(s):

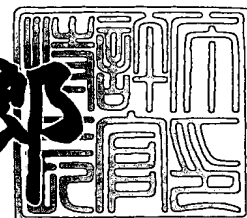
ヤマハ株式会社



2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037992

【書類名】 特許願

【整理番号】 J94401A1

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 斉藤 博

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001626

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気センサの製造方法およびリードフレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームであって、

前記各ステージ部は、少なくとも上下方向のいずれか一方に突出する突出部を有し、前記連結部は、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有することを特徴とするリードフレーム。

【請求項 2】 磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを備えた磁気センサの製造方法であって、

少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部と、前記ステージ部から少なくとも上下方向のいずれか一方に突出する突出部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、

前記各ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、

該磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、

金型内に前記リードフレームを固定する工程と、

前記金型により前記突出部を押圧して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させると共に、前記連結部を変形させる工程と、

前記金型内に樹脂を射出して前記リードフレームおよび磁気センサチップを樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、磁界の方位を測定する磁気センサの製造方法およびこれに使用するリードフレームに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、外部磁界の方位測定のために磁気を検出する磁気センサが利用されている。

従来では、例えば、図 1 2 に示すように、基板 6 3 の表面 6 3 a に磁気センサ 5 1、6 1 を搭載した磁気センサユニット 6 4 が提供されており、この磁気センサユニット 6 4 は、外部磁界の方位を 3 次元的に測定することができる。

【0 0 0 3】

すなわち、磁気センサ 5 1 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 5 2 を備えており、その感応方向は、基板 6 3 の表面 6 3 a に沿って互いに直交する方向（X 方向、Y 方向）となっている。また、磁気センサ 6 1 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップ 6 2 を備えており、その感応方向は、基板 6 3 の表面 6 3 a に直交する方向（Z 方向）となっている。

外部磁界の方位は、これら磁気センサチップ 5 2、6 2 により 3 次元空間内の 3 つの磁気成分を検出して、3 次元空間内のベクトルとして測定される。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の磁気センサユニット 6 4 においては、磁気センサ 5 1、6 1 にそれぞれ 1 つの磁気センサチップ 5 2、6 2 しか備えていなかったため、各々の磁気センサ 5 1、6 1 を製造して、これらの磁気センサ 5 1、6 1 をそれぞれ基板 6 3 の表面 6 3 a に搭載する必要があるため、結果として、製造工程が多く、製造コストが高くなるという問題があった。

また、磁気センサチップ 6 2 の感応方向が磁気センサチップ 5 2 の感応方向に直交するように、磁気センサ 6 1 を基板 6 3 の表面 6 3 a に精度よく搭載することが困難であるという問題があった。

【0 0 0 5】

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、外部磁界の 3 次元方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができる磁気センサの製造方法を提供することを目的としている。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、この発明は以下の手段を提案している。

請求項 1 に係る発明は、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部とを有する金属製薄板からなるリードフレームであって、前記各ステージ部は、少なくとも上下方向のいずれか一方に突出する突出部を有し、前記連結部は、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有することを特徴とするリードフレームを提案している。

【0007】

この発明に係るリードフレームによれば、フレーム部を固定した状態で、金属製薄板の上下方向から突出部を押圧することにより、連結部の捻れ部を塑性変形させて、ステージ部をフレーム部に対して容易に傾斜させることができる。

【0008】

請求項 2 に係る発明は、磁界の少なくとも 1 方向の磁気成分に対して感応する磁気センサチップを備えた磁気センサの製造方法であって、少なくとも 2 つのステージ部と、その周囲に配されるリードを備えるフレーム部と、これらを連結する連結部と、前記ステージ部から少なくとも上下方向のいずれか一方に突出する突出部とを有する金属製薄板からなるリードフレームを用意する工程と、前記各ステージ部に磁気センサチップを接着する工程と、該磁気センサチップと前記リードとを配線する工程と、金型内に前記リードフレームを固定する工程と、前記金型により前記突出部を押圧して前記ステージ部を前記フレーム部に対して傾斜させると共に、前記連結部を変形させる工程と、前記金型内に樹脂を射出して前記リードフレームおよび磁気センサチップを樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提案している。

【0009】

この発明に係る磁気センサの製造方法によれば、ステージ部を傾斜させる前に、磁気センサチップを接着するため、各々のステージ部の表面を互いに平行に配して、これらの各表面に磁気センサチップを接着することができ、したがって、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【0010】

そして、ステージ部が傾斜するように金型により突出部を押圧した状態で、樹脂によりモールドすることができるため、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。また、ステージ部を傾斜させる工程、および樹脂モールド部を形成する工程を同じ金型において行うことができるため、製造工程を省略することができる。

また、リードフレームの突出部の形状や寸法を変えることにより、ステージ部の傾斜角度を容易に変えることができ、同じ金型を使用して多種類の磁気センサを製造することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

以上のことから、例えば、一の磁気センサチップがその表面に沿って2つの感応方向を有し、他の磁気センサチップがその表面に沿って1つの感応方向を有している場合には、他の磁気センサチップの感応方向を、一の磁気センサチップの2つの感応方向を含む平面に対して精度よく交差させることができる。したがって、これら3つの感応方向により3次元空間内の3つの磁気成分を検出して、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定することが可能となり、磁界の方位を正しく測定することができる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

はじめに、本発明の磁気センサの製造方法により製造される磁気センサの構成について、図1，2を参照して説明しておく。この磁気センサ1は、外部磁界の向きと大きさを測定するものであり、2つの磁気センサチップ2，3と、これら磁気センサチップ2，3を外部に対して電氣的に接続するための複数のリード4と、これら磁気センサチップ2，3およびリード4を一体的に固定する樹脂モールド部5とを備えている。

【 0 0 1 3 】

磁気センサチップ2，3は、平面視矩形の板状に形成されており、それぞれステージ部6，7上に搭載されている。また、これら磁気センサチップ2，3は、樹脂モールド部5の内部に埋まっており、各リード4よりも樹脂モールド部5の上面5c側に配置されている。さらに、これら磁気センサチップ2，3は、樹脂

モールド部 5 の下面 5 a に対して傾斜すると共に、磁気センサチップ 2, 3 の一端部 2 b, 3 b が樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側に向くと共に、その表面 2 a, 3 a が相互に角度 θ をもって鋭角に傾斜している。

なお、ここで鋭角とは、ステージ部 6 の表面 6 d と、ステージ部 7 の裏面 7 c とのなす角度 θ である。

【0014】

磁気センサチップ 2 は、外部磁界の 2 方向の磁気成分に対してそれぞれ感応するものであり、これら 2 つの感応方向は、磁気センサチップ 2 の表面 2 a に沿って互いに直交する方向（A 方向および B 方向）となっている。

また、磁気センサチップ 3 は、外部磁界の 1 方向の磁気成分に対して感応するものであり、その感応方向は、表面 3 a に沿って A, B 方向により画定される平面（A-B 平面）と鋭角に交差する方向（C 方向）となっている。

【0015】

各リード 4 は、銅材等の金属材料からなり、リード 4 の裏面 4 a が樹脂モールド部 5 の下面 5 a 側に露出している。また、各リード 4 の一端部 4 b は、金属製のワイヤー 8 により磁気センサチップ 2, 3 と電氣的に接続されており、その接続部分が樹脂モールド部 5 の内部に埋まっている。

【0016】

次に、上述した磁気センサ 1 を製造するための方法を説明する。

はじめに、薄板状の金属板にプレス加工もしくはエッチング加工、あるいはこの両方の加工を施すことにより、図 3, 4 に示すように、ステージ部 6, 7 がフレーム部 9 に支持されたリードフレーム 10 を形成する。

フレーム部 9 は、ステージ部 6, 7 を囲むように平面視矩形の枠状に形成された矩形枠部 11 と、この矩形枠部 11 から内方に向けて突出する複数のリード 4, 12 とからなる。

【0017】

リード 12 は、ステージ部 6, 7 を矩形枠部 11 に対して固定するための吊りリードであり、リード 12 の一端部（連結部）12 a が各ステージ部 6, 7 の一端部 6 a, 7 a 側に連結されている。

この一端部 1 2 a は、その側面に凹状の切り欠きを設けて、リード 1 2 の他の部分よりも細く形成されており、ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に、容易に変形して捻ることが出来る捻れ部となっている。

【 0 0 1 8 】

また、ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b には、ステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c 側に突出する一对の突出片（突出部） 1 3 がそれぞれ形成されており、この突出片 1 3 は、ステージ部 6, 7 を傾斜させるためのものである。一对の突出片 1 3 は、樹脂モールド部の形成の際に樹脂の供給不良を防止するために、互いに間隔をおいて形成されている。なお、各ステージ部 6, 7 を安定かつ正確に傾斜させるためには、一对の突出片 1 3 の間隔を大きくすることが好ましい。

また、この突出片 1 3 の先端部 1 3 a は、樹脂モールド部の下面への露出を最小限に抑えるため、半球体状に形成されている。

【 0 0 1 9 】

このように構成されたリードフレーム 1 0 のうち、ステージ部 6, 7 を含むリード 4 よりも内側の領域は、フォトエッチング加工によりリードフレーム 1 0 の他の部分よりも薄く形成され、例えば半分の厚さ寸法に形成されている。このフォトエッチング加工は、金属薄板にプレス加工を施す前に行われ、リード 1 2 やステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c 側が樹脂モールド部の下面側に露出することを防止するために行われている。

【 0 0 2 0 】

このリードフレーム 1 0 を用意した後に、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d にそれぞれ磁気センサチップ 2, 3 を接着すると共に、ワイヤー 8 を配して磁気センサチップ 2, 3 とリード 4 とを電氣的に接続する。

なお、ワイヤー 8 を配する際には、ステージ部 6, 7 を傾斜させる段階において、ワイヤー 8 と磁気センサチップ 2, 3 とのボンディング部分、およびリード 4 とのボンディング部分が互いに離れるため、ワイヤー 8 は、その長さもしくは高さに余裕を持たせた状態にて配される。

【 0 0 2 1 】

次いで、図 5 に示すように、フレーム部 9 のうち、リード 4, 1 2 の一部を除

いた部分を金型D、Eにより挟み込んで固定する。これら金型D、Eは、磁気センサチップ2、3を樹脂の内部に埋めるためのものである。

フレーム部9を挟み込む際には、金型Eの内面E1により突出片13の先端部13aが押圧され、各ステージ部6、7の両側にある一端部12a、12aを結ぶ軸線回りにステージ部6、7がそれぞれ回転して、一端部12aが捻れるように変形することになる。これにより、ステージ部6、7と共に磁気センサチップ2、3が、図6に示すように、リード12や内面E1に対して所定の角度で傾斜することになる。

【0022】

その後、金型Eの内面E1が突出片13の先端部13aを押圧した状態で、金型D、E内に溶融樹脂を射出して、磁気センサチップ2、3を樹脂の内部に埋める樹脂モールド部を形成する。これにより、磁気センサチップ2、3が、相互に傾斜した状態で、樹脂モールド部の内部に固定されることになる。

最後に、矩形枠部11、およびリード12のうち樹脂モールド部の外側に突出する部分を切り落として、図1に示す磁気センサ1の製造が終了する。

【0023】

この磁気センサ1は、例えば、図示しない携帯端末装置内の基板に搭載され、この携帯端末装置では、磁気センサ1により測定した地磁気の方角を携帯端末装置の表示パネルに示すようになっている。以下に、磁気センサ1による地磁気の方角測定について説明する。

すなわち、磁気センサチップ2、3は、A、B方向およびC方向に沿った地磁気成分をそれぞれ検出し、それぞれの地磁気成分に略比例した値S_a、S_bおよびS_cをそれぞれ出力するようになっている。

【0024】

ここで、地磁気方向がA-B平面に沿っている場合には、出力値S_aは、図7に示すように、磁気センサチップ2のB方向が東または西を向いた際にそれぞれ最大値または最小値となり、B方向が南または北を向いている場合に0となる。

また、出力値S_bは、磁気センサチップ2のB方向が北または南を向いている場合にそれぞれ最大値または最小値となり、B方向が東または西を向いている場

合に 0 となる。

なお、グラフ中の出力値 S_a および S_b は、規格化された値であり、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0025】

この際に、携帯端末装置の表示パネルに表示する方位は、東を 0° として、南、西、および北の順に回転するにつれて角度の値が増大するように定義される方位 a を、例えば、下記表 1 に示した数式に基づいて決定する。

【0026】

【表 1】

条件	方位 a
$S_a > 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_a < 0$ かつ $ S_a > S_b $	$a = 180^\circ + \tan^{-1}(-S_b/S_a)$
$S_b < 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 90^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$
$S_b > 0$ かつ $ S_a < S_b $	$a = 270^\circ - \tan^{-1}(-S_a/S_b)$

【0027】

また、地磁気方向が A-B 平面に対して交差している場合には、磁気センサチップ 2 に加えて、磁気センサチップ 3 により C 方向に沿った地磁気成分を検出し、この地磁気成分に略比例した値 S_c を出力する。

なお、出力値 S_c は、出力値 S_a 、 S_b と同様に、実際に磁気センサ 1 から出力される値を、実際の出力値の最大値と最小値との差の $1/2$ で除した値となっている。

【0028】

そして、この出力値 S_c に基づいて A-B 平面に直交する方向の磁気成分の値を出力し、この値と出力値 S_a 、 S_b とにより地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定する。

なお、A-B 平面と C 方向とがなす角度 θ は、 0° よりも大きく、 90° 以下であり、理論上では、 0° よりも大きい角度であれば 3 次元的な地磁気の方角を

測定できる。ただし、実際上は 20° 以上であることが好ましく、 30° 以上であることがさらに好ましい。

【0029】

上記の磁気センサ1の製造方法によれば、ステージ部6, 7をフレーム部9に対して傾斜させる前に、磁気センサチップ2, 3を接着するため、各々のステージ部6, 7の表面6d, 7dを互いに平行に配した状態にて、これらの各表面6d, 7dに磁気センサチップ2, 3を接着することができる。したがって、これら磁気センサチップ2, 3を同時にかつ容易に接着することが可能となる。

【0030】

また、ステージ部6, 7を傾斜させる工程、および樹脂モールド部5を形成する工程を同じ金型D, Eにおいて行うことができるため、製造工程を少なくすることができる。

さらに、リード12の一端部12aが捻れ部となっているため、金型により突出片13を押圧する際に、一端部12aを変形させることにより、ステージ部6, 7を容易に傾斜させることができる。

また、リードフレーム10の突出片13の形状を変えることにより、磁気センサチップ2, 3の傾斜角度を変えることができるため、同じ金型を使用して多種類の磁気センサ1を製造することが可能となる。以上のことから磁気センサ1の製造コスト削減を図ることができる。

【0031】

また、ステージ部6, 7を傾斜させるように、突出片13の先端部13aを内面E1により押圧した状態で、樹脂モールド部5を形成するため、これら磁気センサチップ2, 3の表面2a, 3aが相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。

したがって、磁気センサチップ3の感応方向を、A-B平面に対して精度よく交差させて、これら3つの感応方向により地磁気の方位を3次元空間内のベクトルとして測定し、3次元空間内における地磁気の方位を正しく測定することができる。

【0032】

なお、上記の実施の形態においては、突出片 1 3 の先端部 1 3 a は、半球体状に形成されたとしたが、これに限ることはなく、樹脂モールド部 5 の下面 5 a 側への露出が最小となる形状であればよい。例えば、先端部 1 3 a が、尖った形状であってもよい。

また、先端部 1 3 a に絶縁体を設ける等して、樹脂モールド部 5 の下面 5 a から先端部 1 3 a の金属部分が露出しないようにしてもよい。さらに、先端部 1 3 a が樹脂モールド部 5 の最下面から露出しないように、樹脂モールド部 5 の下面 5 a に凸部を形成するとしてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、突出片 1 3 は、ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b から裏面 6 c, 7 c 側に突出するとしたが、これに限ることはなく、少なくともステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c、または表面 6 d, 7 d 側の一方に突出していればよい。例えば、図 8 に示すように、突出片 1 4 がステージ部 6, 7 の一端部 6 a, 7 a から表面 6 d, 7 d 側に突出するとしてもよい。

【 0 0 3 4 】

この場合には、フレーム部 9 を金型 D, E により挟み込む際に、金型 D の内面 D 1 により突出片 1 4 の先端部 1 4 a が押圧され、各ステージ部 6, 7 の両側にある一端部 1 2 a, 1 2 a を結ぶ軸線回りにステージ部 6, 7 がそれぞれ回転して、一端部 1 2 a が捻れるように塑性変形することになる。

このようにして製造された磁気センサは、突出片 1 4 の先端部 1 4 a が金型 E の内面 E 1 に当接しないため、樹脂モールド部の下面側に先端部 1 4 a が露出しない。したがって、携帯端末装置の基板のうち、磁気センサを搭載する表面に配線することができ、磁気センサを搭載する携帯端末装置の製造が容易となる。

【 0 0 3 5 】

また、例えば、図 9 に示すように、突出片 1 3, 1 4 が各々ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b および一端部 6 a, 7 a から、裏面 6 c, 7 c および表面 6 d, 7 d に突出するとしてもよい。

この場合には、突出片 1 3, 1 4 の先端部 1 3 a, 1 4 a が各々金型 D, E の内面 E 1, D 1 により押圧されることになるため、ステージ部 6, 7 を回転させ

る力が大きくなる。したがって、一端部 1 2 a を丈夫な構造として、磁気センサ 1 の製造の際に、リードフレーム 1 0 の取り扱いを容易とすることができる。

また、突出片 1 3, 1 4 は、エッチング加工により形成されとしてもよい。すなわち、例えば、突出片 1 3, 1 4 以外の部分をエッチング加工により薄くしてもよい。

【 0 0 3 6 】

さらに、一端部 1 2 a は、ステージ部 6, 7 の一端部 6 a, 7 a 側の両端に連結されとしたが、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 を傾斜させる位置に連結されればよい。例えば、ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b に連結するとしてもよく、この場合には、ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b 側が回転中心となる。

【 0 0 3 7 】

また、一端部 1 2 a は、凹状の切り欠きを有する形状とは限らず、ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に、振れる形状であればよい。

さらに、一端部 1 2 a は、ステージ部 6, 7 を傾斜させる際に捻れるように変形するとしたが、これに限ることはなく、ステージ部 6, 7 を支持すると共に、ステージ部 6, 7 が容易に傾斜することができるようになっていればよい。

【 0 0 3 8 】

また、突出片 1 3 や突出片 1 4 によりステージ部 6, 7 を傾斜させるとしたが、これに限ることはなく、リードフレーム 1 0 にステージ部 6, 7 を傾斜させる突出部が、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d や裏面 6 c, 7 c 側に突出していればよい。

【 0 0 3 9 】

すなわち、例えば、図 1 0 に示すように、ステージ部 6, 7 を支持するリード 1 2 に、ステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c 側に突出する突出部 1 2 b を形成するとしてもよい。この突出部 1 2 b は、その一部がリード 4 や他のリード 1 2 と共に金型 D, E の内面 D 2, E 2 により挟み込まれるように形成されている。そして、ステージ部 6, 7 を傾斜させるために変形する一端部 1 2 a が、突出部 1 2 b を有するリード 1 2 とは別のリード 1 2 に形成されており、ステージ部 6,

7 の他端部 6 b, 7 b 側に連結されている。

【0 0 4 0】

この場合には、突出部 1 2 b の一部を金型 D, E により挟み込むことにより、突出部 1 2 b が上方に押圧され、ステージ部 6, 7 の他端部 6 b, 7 b 側を回転中心として、図 1 1 に示すように、一端部 6 a, 7 a が上方に移動することになる。

【0 0 4 1】

また、磁気センサチップ 2, 3 は、その一端部 2 b, 3 b が樹脂モールド部 5 の上面 5 c 側若しくは下面 5 a 側に向くように傾斜するとは限らず、磁気センサチップ 3 の感応方向が A-B 平面と交差するように、磁気センサチップ 2, 3 が相互に傾斜すると共に、フレーム部 9 に対して傾斜していればよい。

【0 0 4 2】

さらに、磁気センサチップ 2, 3 は、ステージ部 6, 7 の表面 6 d, 7 d に接着されとしたが、これに限ることはなく、少なくとも一方の磁気センサチップをステージ部 6, 7 の裏面 6 c, 7 c に接着されとしてもよい。

【0 0 4 3】

また、磁気センサチップ 2, 3 の 2 つ使用し、磁気センサチップ 3 が 1 つの感応方向を有するとしたが、これに限ることはなく、複数の磁気センサチップを使用し、3 つ以上の感応方向が、地磁気の方角を 3 次元空間内のベクトルとして測定できるように、互いに交差していればよい。

すなわち、例えば、磁気センサチップ 3 が 2 つの感応方向を有するとしてもよいし、各々 1 つの感応方向を有する 3 つの磁気センサチップを使用するとしてもよい。

【0 0 4 4】

また、各リード 4 の裏面 4 a が樹脂モールド部 5 の下面 5 a に露出しているとしたが、これに限ることはなく、例えば、その一部が樹脂モールド部 5 の下面 5 a よりも下方に配置されるように形成するとしてもよい。

また、リード 4、ワイヤー 8 の数および配置位置は、上記実施形態に限ることはなく、磁気センサチップの種類に応じて、磁気センサチップに対するワイヤー

8の接着位置および接着する数を変えると共に、リード4の数および配置位置を変えらるゝとしてよい。

【0045】

また、磁気センサ1を携帯端末装置に搭載するとしたが、この構成に限定されることなく、カテーテルやカメラ等の体内に挿入する医療機器に搭載してもよい。例えば、体内に挿入したカメラの方位を測定する場合には、体を貫通する磁界を発生させて、磁気センサ1によりその磁界の方向を測定させる。これにより、磁気センサ1と磁界との相対的な角度を3次元的に測定することができるため、磁界の方向を基準として、カメラの方位を正しく検出することができる。

【0046】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1に係る発明によれば、前記連結部は、塑性変形によって変形可能な捻れ部を有しているため、この捻れ部を変形させることにより、ステージ部を容易に傾斜させることができる。

【0048】

また、請求項2に係る発明によれば、複数の磁気センサチップを同時にかつ容易にステージ部に接着し、また、ステージ部を傾斜させる工程、および樹脂モールド部を形成する工程を同じ金型において行うことができるため、製造工程を少なくすることができる。さらに、同じ金型を用いて多種類の磁気センサを製造することが可能となる。以上のことから、磁気センサの製造コスト削減を図ることができる。

【0049】

また、ステージ部が傾斜するように金型により突出部を押圧した状態で、樹脂によるモールドを行うことにより、複数の磁気センサチップの表面が相互になす角度を容易にかつ精度よく設定することが可能となる。

したがって、例えば、一の磁気センサチップが2方向の感応方向を、他の磁気センサチップが1方向の感応方向を有している場合には、磁界の方位を3次元空間内のベクトルとして測定し、3次元空間内の磁界の方位を正しく測定できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態に係る製造方法により製造される磁気センサを示す平面図である。

【図2】 図1の磁気センサの側断面図である。

【図3】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す平面図である。

【図4】 図1の磁気センサにおいて、リードフレームに磁気センサチップを搭載した状態を示す側断面図である。

【図5】 図1の磁気センサにおいて、ステージ部および磁気センサチップを傾斜させる方法を示す側断面図である。

【図6】 図1の磁気センサにおいて、ステージ部および磁気センサチップを傾斜させる方法を示す側断面図である。

【図7】 図1の磁気センサの表面が地磁気の方角に沿って配されている場合における磁気センサの出力値 S_a 、 S_b を示すグラフである。

【図8】 本発明の他の実施形態に係る製造方法を示す側断面図である。

【図9】 本発明の他の実施形態に係る製造方法を示す側断面図である。

【図10】 本発明の他の実施形態に係る製造方法を示す側断面図である。

【図11】 本発明の他の実施形態に係る製造方法を示す側断面図である。

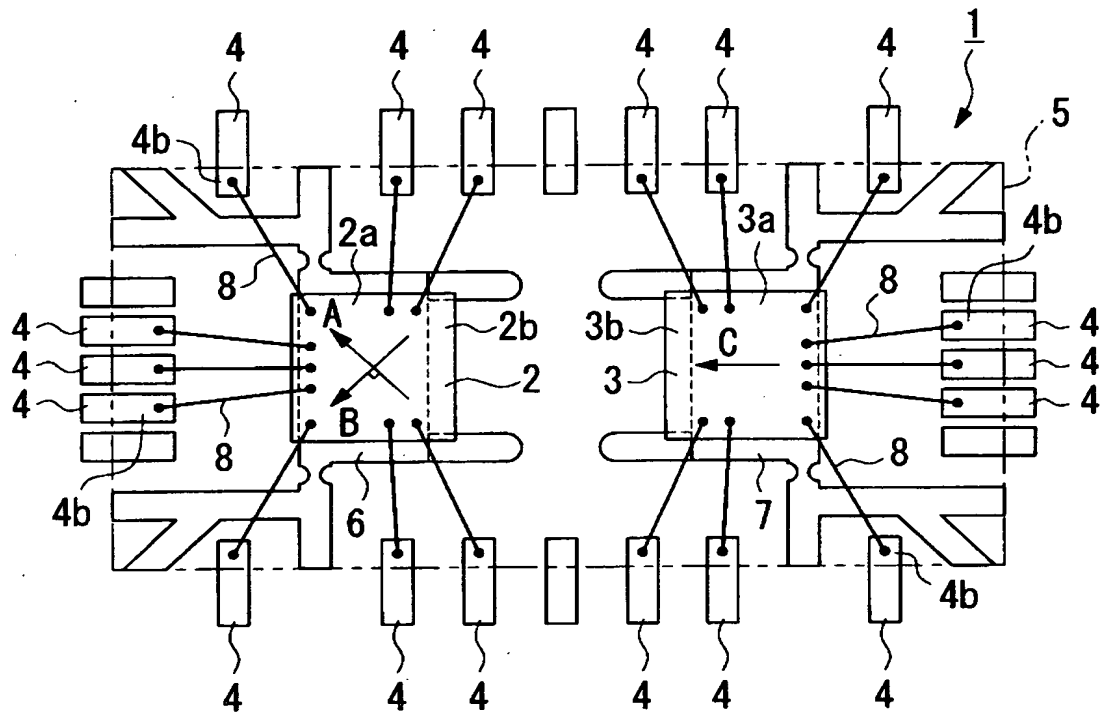
【図12】 従来の磁気センサユニットの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

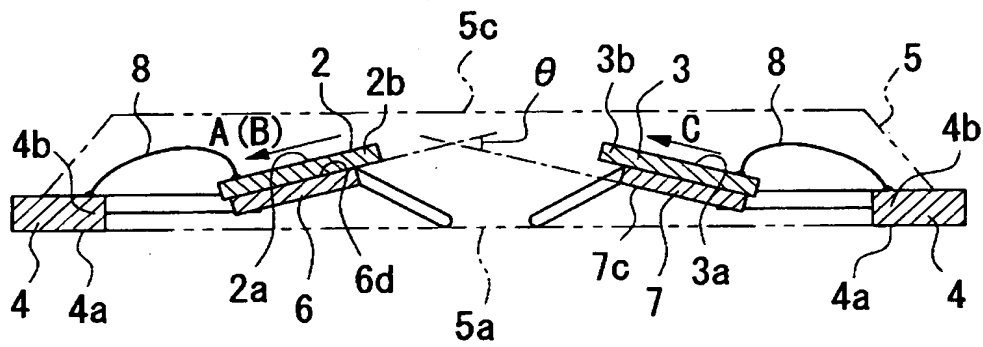
- 1・・・磁気センサ、2, 3・・・磁気センサチップ、
- 4・・・リード、6, 7・・・ステージ部、9・・・フレーム部、
- 10・・・リードフレーム、12・・・リード（連結部）、
- 12a・・・一端部（捻れ部）、12b・・・突出部、
- 13・・・突出片（突出部）、D, E・・・金型

【書類名】 図面

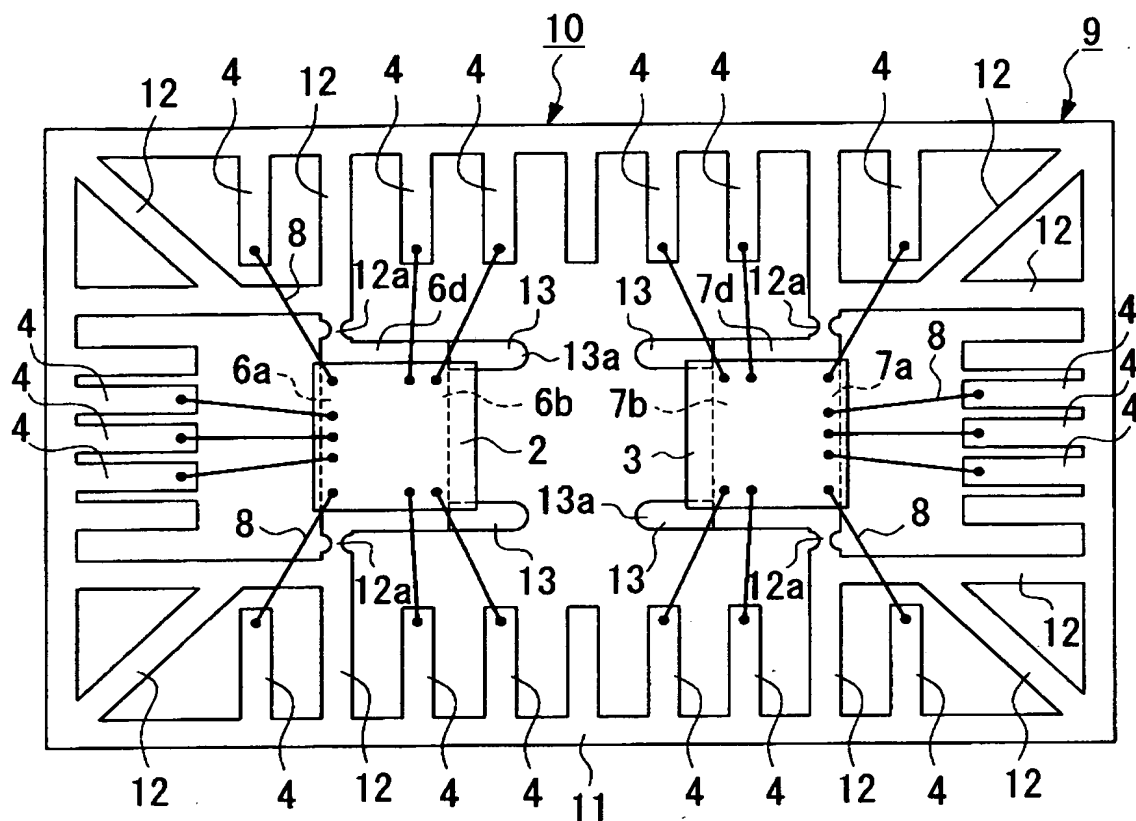
【図 1】



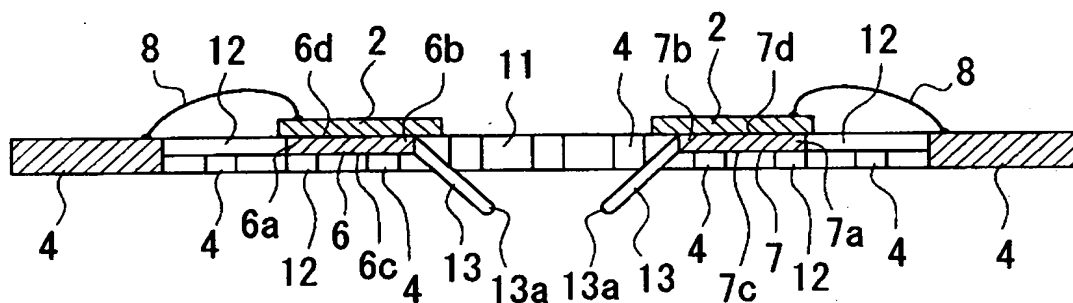
【図 2】



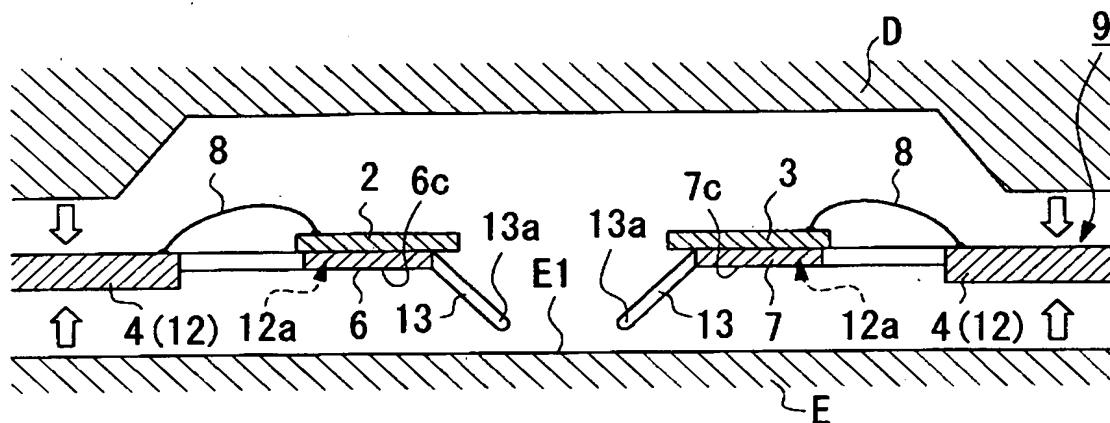
【図 3】



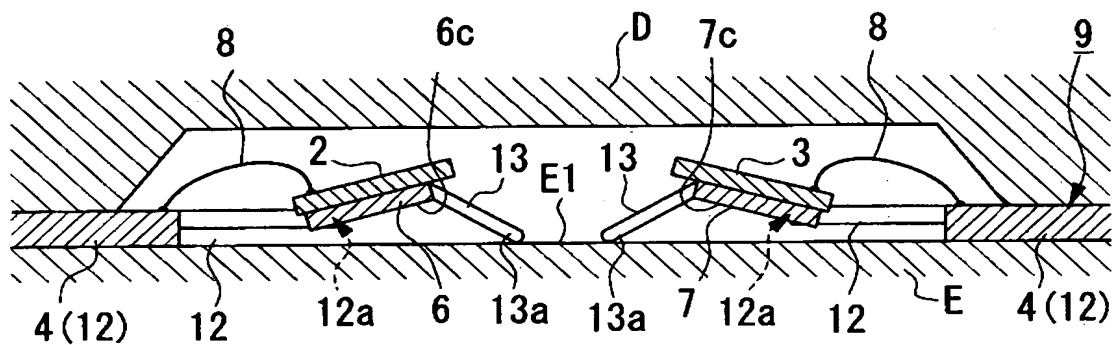
【図 4】



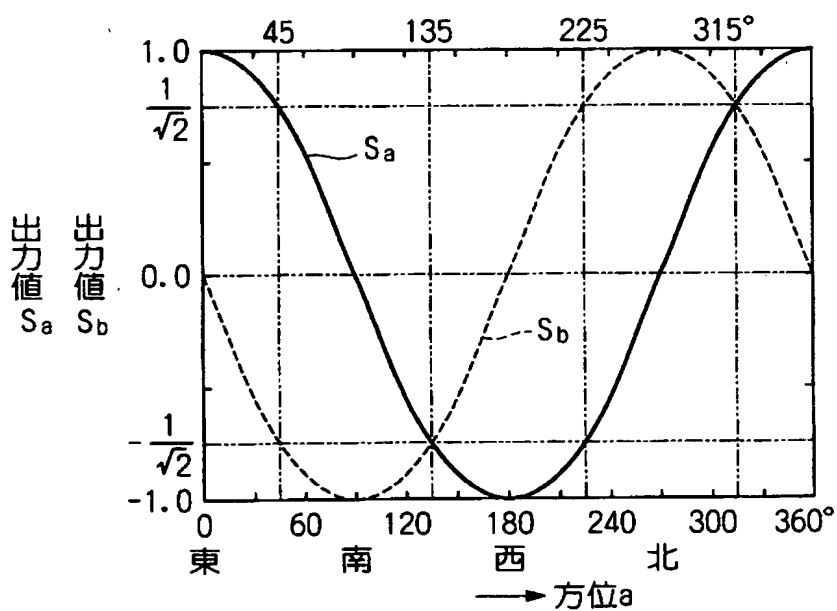
【図 5】



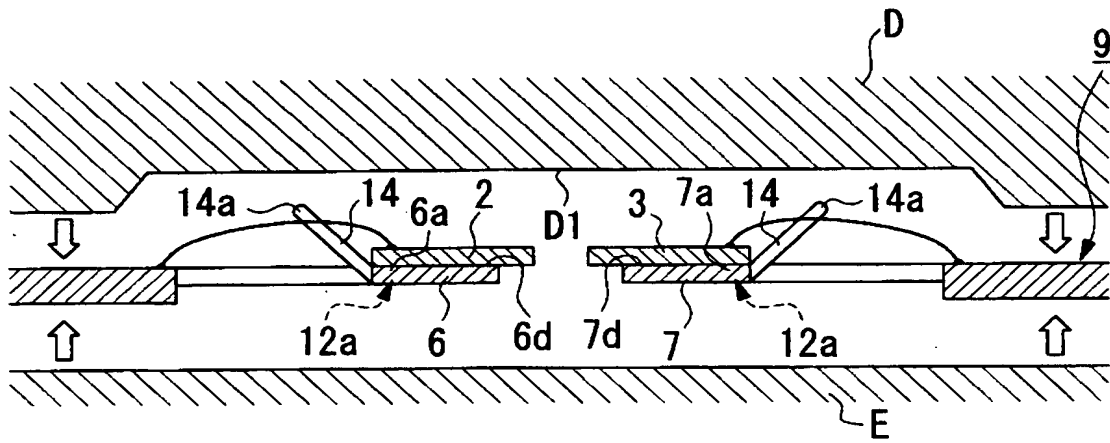
【図 6】



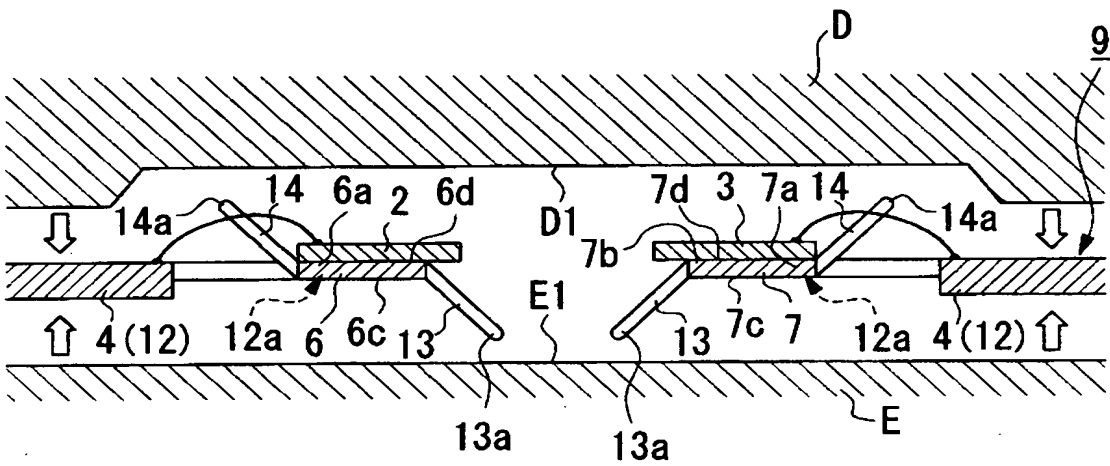
【図 7】



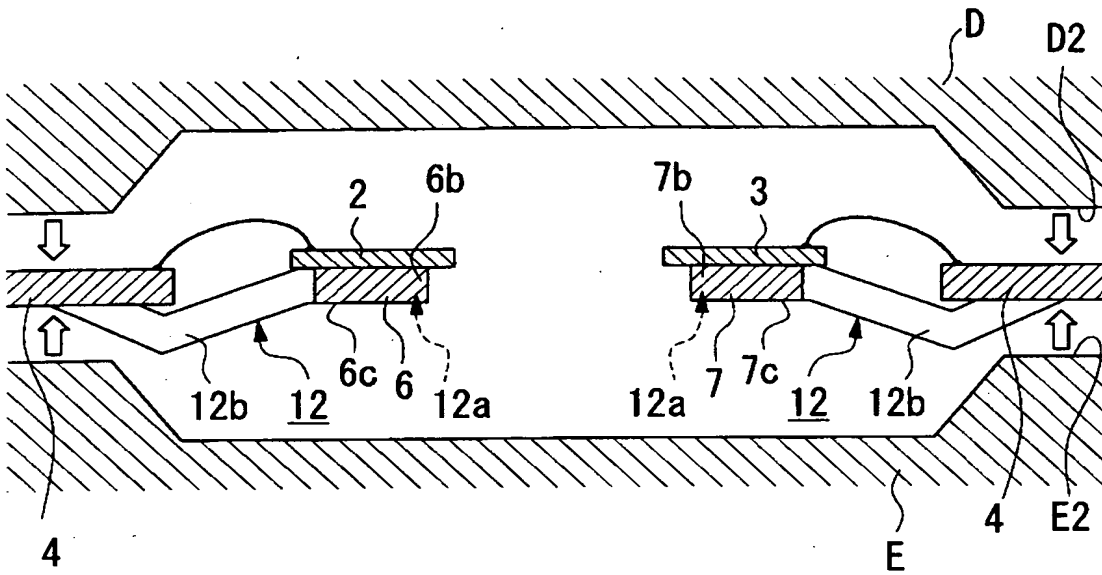
【図 8】



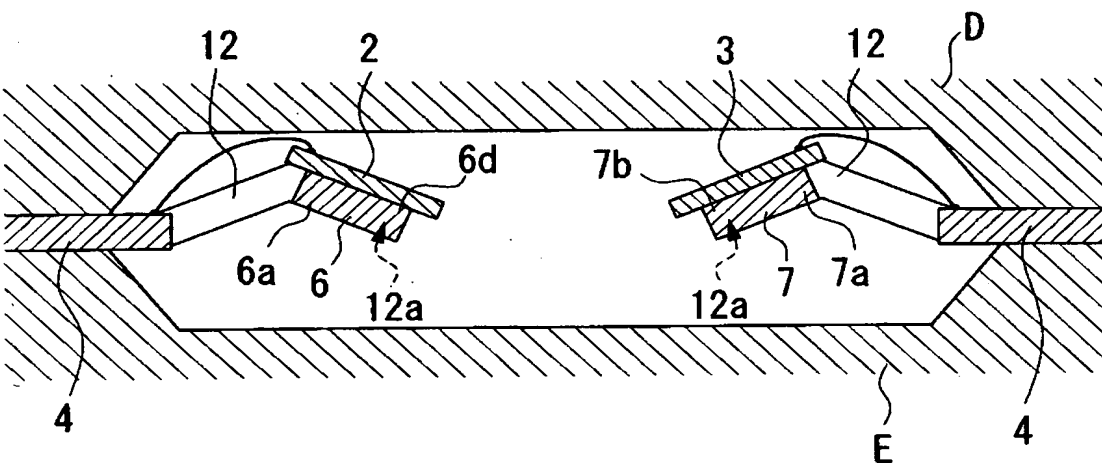
【図 9】



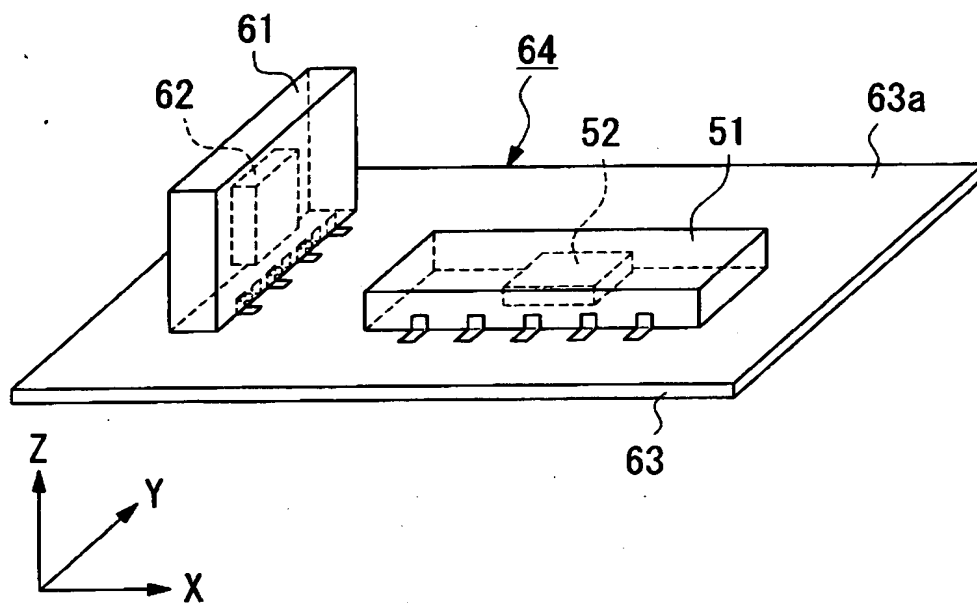
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気センサの製造方法において、外部磁界の3次元的な方位を正しく測定すると共に、製造コストの削減を図ることができるようにする。

【解決手段】 少なくとも2つのステージ部6, 7と、その周囲に配されるリード4を備えるフレーム部9と、これらを連結する連結部12と、ステージ部6, 7から上下方向に突出する突出部13とを有するリードフレームを用意する工程と、各ステージ部6, 7に磁気センサチップ2, 3を接着する工程と、磁気センサチップ2, 3とリード4とを配線する工程と、金型D, E内にリードフレームを固定する工程と、金型Eにより突出部13を押圧してステージ部6, 7を傾斜させると共に、連結部12を変形させる工程と、金型D, E内に樹脂を射出してリードフレームおよび磁気センサチップ2, 3を樹脂によりモールドする工程とを備えることを特徴とする磁気センサの製造方法を提供する。

【選択図】 図6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社